

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-110158

(43)Date of publication of application : 28.04.1998

(51)Int.Cl.

C09K 3/10  
F16J 15/10

(21)Application number : 08-266005

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 07.10.1996

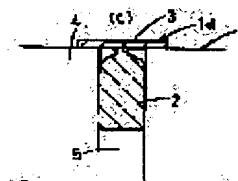
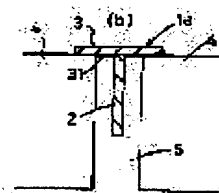
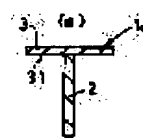
(72)Inventor : SHIRATO HITOSHI  
ABE HIROSHI  
NUMATA NORIO

## (54) SEALANT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a sealant capable of easily executing and ensuring sufficient water stopping property for a long period of time by using a sheet comprising a closed cell resin foamed material.

**SOLUTION:** This sealant 1 is composed of a sheet 3 having water stopping property and comprising a closed cell resin foamed material, and is united along one side face of a shape recoverable foamed material 2 having a shape recoverable property at a normal temperature so as to protrude both side parts of the sheet 3 in a breadth direction of the one side face of the shape recoverable foamed material 2. Preferably, the sheet 3 is made of non-vulcanized rubber and an adhesive 31 is previously laminated on a sticking face of the sheet 3, and e.g. low-density polyethylene may be used as a raw material of the sheet.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-110158

(43)公開日 平成10年(1998) 4月28日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

C 0 9 K 3/10

C 0 9 K 3/10

R

F 1 6 J 15/10

F 1 6 J 15/10

C

X

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平8-268005

(22)出願日

平成8年(1996)10月7日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 白土 育

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72)発明者 阿部 弘

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72)発明者 沼田 憲男

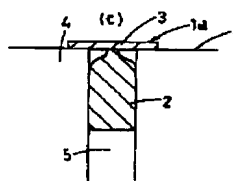
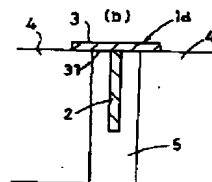
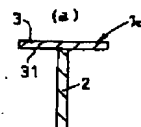
大阪市北区西天満2-4-4 積水化学工業株式会社内

(54)【発明の名称】 シール材

(57)【要約】

【課題】簡単に施工でき、長期間にわたって十分な止水性を確保することができるシール材を提供することを目的としている。

【解決手段】 止水性を有するシートを、独立気泡樹脂発泡体からなり、常温で形状回復性を有する形状回復発泡体の一側面の幅方向にその両側部をはみ出させるように、形状回復発泡体の一側面に沿って一体化するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 止水性を有するシートが、独立気泡樹脂発泡体からなり、常温で形状回復性を有する形状回復発泡体の一側面の幅方向にその両側部をはみ出させるように、該形状回復発泡体の一側面に沿って一体化されているシール材。

【請求項2】 シートが非加硫ゴムで形成されている請求項1に記載のシール材。

【請求項3】 シートの貼着面には、接着剤が予め積層されている請求項1または2に記載のシール材。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、シール材に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、組み立て式住宅などは、図4に示すように、ポリエチレン発泡体等の独立気泡樹脂発泡体からなるシール材100をパネル200とパネル200との目地300に挿入したのち、図5に示すように、その上部から止水性を有するシート（以下、「止水シート」と記す）400をパネル200、200間に跨がるように貼り付けることによって目地300部分の止水性を確保するようになっている（特開平4-176936号公報等参照）。すなわち、シール材100は、止水シート400が破損した場合の補助防水用として目地300に挿入されるようになっている。

【0003】 しかし、上記のシール材100は、目地300の幅が、必ずしも一定ではないため、通常、大きな幅の目地300にも十分対応できる厚みに設定されている。したがって、特に、小さい幅の目地300に挿入しようとした場合、非常に手間がかかると言う問題があった。

【0004】 そこで、本発明の発明者らは、既に本発明の発明者らが提案（特願平7-299654号等参照）している、当初樹脂の弾性限界内で気泡が収縮状態に保持されていて、樹脂の弾性回復力により気泡の内外圧力と釣り合いながら徐々にもとの厚さに回復してゆく、独立気泡樹脂発泡体からなり、形状回復性を有する形状回復発泡体を用いれば上記問題が解決できるのではないかと考えた。

【0005】 すなわち、この形状回復発泡体は、上述のように当初樹脂の弾性限界内で気泡が収縮状態に保持されているために、目地の幅が小さくても目地の幅よりその厚みが薄く、挿入を簡単に行え、しかも、形状回復に伴ってシール性を確保できる。

【0006】 しかし、この形状回復発泡体の場合、施工当初、目地の幅より厚みが薄いため、目地内の所定の位置にこの形状回復発泡体を保持しておくことが難しいと言う問題があった。また、この形状回復発泡体の場合も、従来のシール材100の場合も挿入後に止水シート

400を貼り付けると言う作業を別途行わなければならず、作業工程も煩雑であった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、このような事情に鑑みて、簡単に施工でき、長期間にわたって十分な止水性を確保することができるシール材を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明にかかるシール材は、このような目的を達成するために、止水性を有するシートが、独立気泡樹脂発泡体からなり、常温で形状回復性を有する形状回復発泡体の一側面の幅方向にその両側部をはみ出させるように、該形状回復発泡体の一側面に沿って一体化されている構成とした。

【0009】 上記本発明のシール材において、形状回復発泡体とは、以下の①～④のものを言う。

【0010】 ① 炭酸ガスや液化ガス等のガス透過係数 $P_{gas}$ が空気のガス透過係数 $P_{air}$ より大きく、常温でガスもしくは常温で液化するガスを発泡ガスとして用いたものであって、気泡内のガス置換による体積収縮により自然収縮を起こし、収縮後樹脂の弾性回復力とガス透過により気泡の内外圧力と釣り合いながら徐々にもとの厚さに回復してゆくもの。すなわち、 $P_{gas} > P_{air}$ となるガスを発泡剤として用いた場合、セル膜を通して独立気泡（セル）内から外界（大気中）へ逃げる（透過）ガス量の方が、外界から独立気泡内へ入るガス量よりも多くなり、独立気泡内圧＜外界圧（大気圧）となる。この時、発泡体には外界圧で圧縮される力 $F_1$ とそれに抵抗する樹脂の弾性力 $F_2$ がかかり、 $F_1$ と $F_2$ が釣り合う状態まで発泡体が収縮する。収縮が進行するにしたがって独立気泡内から外界へ逃げるガス量が次第に減少し、しばらくすると独立気泡内から外界へ逃げるガス量と外界から独立気泡内に入るガス量が平衡に達し収縮は停止する。この後、形状回復発泡体は膨張を開始する。

【0011】 ② ①の発泡ガス以外のガスを発泡ガスとして用いたものであって、原料となる独立気泡発泡体に圧縮歪み（樹脂の弾性領域内の歪みが好ましい）を所定時間以上与えて圧縮され、圧縮を解除すると樹脂の弾性回復力により気泡の内外圧力と釣り合いながら徐々にもとの厚さに回復してゆく性質を持つもの。すなわち、原料となる独立気泡発泡体に圧縮歪みを与えた場合、発泡体を構成する独立気泡の内圧が上昇し、直後に外力を取り除けば発泡体は瞬時に元の形状に回復するが、所定時間以上その歪みを保持させれば、樹脂のガス透過性により気泡内のガスが気泡膜から徐々にぬけてゆき内圧と外圧とが釣り合い、外力を取り除いても瞬間的な形状回復は起こらず、圧縮を解除すると樹脂の弾性回復力により気泡の内外圧力と釣り合いながら徐々にもとの厚さに回復してゆく。

【0012】③ ①の発泡ガス以外のガスを発泡ガスとして用いたものであって、減圧下で発泡することにより気泡中のガス圧力は大気圧以下となった状態で冷却固定した後大気中に取り出した時、形成された発泡体が大気圧により一旦圧縮され、樹脂の弾性回復力により気泡の内外圧力と釣り合いながら徐々にもとの厚さに回復してゆくもの。

【0013】④ 冷却すると液化し沸点が成形温度以下の発泡剤を使用して発泡体を製造したもの。すなわち、沸点が樹脂の成形温度以下である発泡剤を用いた場合、発泡体を発泡剤の沸点まで冷却すると、独立気泡内の発泡剤も冷却されて気体から液体になる。このとき発泡剤の体積収縮によって独立気泡内圧<外界圧(大気圧)となり発泡体が収縮する。その後樹脂の弾性回復力により気泡の内外圧力と釣り合いながら徐々にもとの厚さに回復してゆく。

【0014】なお、上記②の独立気泡樹脂発泡体を圧縮する場合、圧縮時の温度は、独立気泡樹脂発泡体を構成する樹脂の軟化点(非晶性樹脂についてはガラス転移点、結晶性樹脂については融点を軟化点とする)以下である。すなわち、軟化点以上の温度で圧縮を行った場合、抜重後の形状回復発泡体の形状回復能がなくなる恐れがある。

【0015】また、圧縮方法は、特に限定されないが、たとえば、独立気泡発泡体を所望の間隔で対面して配置された2つの無端ベルト間に通して無端ベルト間で圧縮する方法や、2枚のプレス板の間で圧縮して所定時間圧縮状態を保持する方法等が挙げられる。

【0016】形状回復発泡体の独立気泡率は、形状回復発泡体自体の必要とする回復量により決まり、おおよそ5%以上であれば使用することが可能であるが、特に好ましい範囲は30%~100%である。形状回復発泡体を構成する樹脂としては、特に限定されないが、圧縮永久歪み(JIS K 6767に準拠)が20%以下のもの、特に10%以下のものが形状回復性に優れ好ましい。

【0017】このような樹脂としては、以下のような熱可塑性樹脂あるいは熱硬化性樹脂が挙げられる。

【0018】〔熱可塑性樹脂〕ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体等のオレフィン系樹脂、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタクリレート、エチレン-エチルアクリレート共重合体等のアクリル系樹脂、ブタジエン-スチレン、アクリロニトリル-スチレン、スチレン、スチレン-ブタジエン-スチレン、スチレン-イソブレン-スチレン、スチレン-アクリル酸等のスチレン系樹脂、アクリロニトリル-ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニル-エチレン等の塩化ビニル系樹脂、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン等のフッ化ビニル系樹脂、6-ナイロ

ン、6-6-ナイロン、12-ナイロン等のアミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等の飽和エステル系樹脂、ポリカーボネート、ポリフェニレンオキサイド、ポリアセタール、ポリフェニレンスルフィド、シリコン樹脂、熱可塑性ウレタン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、各種エラストマーやこれらの架橋体。

【0019】〔熱硬化性樹脂〕エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂、イミド系樹脂、ユリア系樹脂、シリコン系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂の硬化物等。

【0020】また、上記樹脂の中でも、特に形状回復性に優れるものとして、オレフィン樹脂、スチレン系樹脂、アミド系樹脂、アクリル共重合体、軟質ポリウレタン、軟質塩化ビニル樹脂、ポリアセタール、シリコン樹脂、各種エラストマーが特に挙げられる。発泡方法は、プラスチックフォームハンドブックに記載されている方法を含め公知の方法が挙げられ、いずれの方法を用いても構わない。

【0021】本発明で発泡剤として使用される液化ガスとしては、特に限定されないが、たとえば、ブタン、ペンタン、ヘキサン等の脂肪族炭化水素、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン系炭化水素、メタノール、エタノール、プロパノール等のアルコール系炭化水素、1,1-ジクロロ-1-フルオロエタン、2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン、1,1,1,2-テトラフルオロエタン、モノクロロジフルオロメタン等のハロゲン化炭化水素、水などが挙げられる。また、これらの発泡剤の中でも、常温で液化する発泡剤が好ましい。

【0022】因に、形状回復発泡体を構成する樹脂がポリエチレン(発泡温度100~110℃)の場合、発泡剤としてメタノール(沸点64.5℃)、エタノール(沸点78.3℃)、アセトン(沸点56.5℃)、ペンタン(沸点36.0℃)、ヘキサン(沸点68.7℃)、ベンゼン(沸点80.1℃)、エチルエーテル(沸点34.4℃)、水(沸点100℃)を用いることが好ましい。

【0023】また、上記形状回復発泡体には、充填剤、補強繊維、着色剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、難燃剤等を必要に応じて混合されていても構わない。

【0024】充填剤としては、たとえば、炭酸カルシウム、タルク、クレー、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、カーボンブラック、二酸化ケイ素、酸化チタン、ガラス粉、ガラスビーズ等が挙げられる。補強繊維としては、たとえば、ガラス繊維、単層繊維等が挙げられる。着色剤としては、たとえば、酸化チタン等の顔料が挙げられる。

【0025】酸化防止剤としては、一般に用いられるもの

であれば、特に限定されず、たとえば、テトラキス〔メチレン(3,5-ジ-*tert*-ブチル-4-ヒドロキシヒドロキシナメート)〕メタン、チオジプロピオン酸ジラウリル、1,1,3-トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-*tert*-ブチルフェニル)ブタン等が挙げられる。

【0026】難燃剤としては、ヘキサブROMフェニルエーテル、デカブROMフェニルエーテル等の臭素系難燃剤、ポリリン酸アンモニウム、トリメチルホスフェート、トリエチルホスフェート等の含リン酸系難燃剤、メラミン誘導体、無機系難燃剤等の1種又は2種以上の混合物が挙げられる。

【0027】形状回復発泡体の形状は、特に限定されないが、シート状、ロッド状、チューブ状をしたものなどが挙げられ、形状回復前の形状と形状回復後の形状とが非相似となるものが好ましい。また、形状回復発泡体には、内部の独立気泡に連通する通気路を一部に設け、その形状回復時間をコントロールすることもできる。

【0028】通気路としては、直線状だけでなく、螺旋状、円弧状など特にその形状が限定されない。通気路の断面形状は、特に限定されず、たとえば、円形、三角形、四角形、星形、線状、波線状等が挙げられる。

【0029】通気路の大きさは、特に限定されないが、断面積を7mm<sup>2</sup>(断面が円形の場合、直径3mm程度)以下とするが好ましく、その最大(幅)を独立気泡の平均気泡径以下とすることがより好ましい。すなわち、大き過ぎると気泡構造が破壊され、元の形状に回復しなくなる恐れがある。通気路の中心の間隔は、特に限定されないが、通気路の断面が気泡径より小さい場合、気泡径の2倍以上とし、通気路の断面が気泡径より大きい場合、隣接する通気路の外縁間の距離が気泡径以上とすることが好ましい。

【0030】通気路の深さは、回復時間により決定され、特に限定されないが、表面から3つ以上内部の独立気泡まで達していることが好ましい。さらに、通気路は、発泡体の表面に対して垂直に設けても構わないし、表面に対して所定の角度を付けて設けるようにしても構わない。また、形状回復発泡体の内部に向かって螺旋状に設けるようにしても構わない。

【0031】通気路を穿設する方法としては、特に限定されないが、孔状の通気路を設ける場合、針(剣山)、ドリル、電子ビーム、レーザー光線等を用いる方法が挙げられ、溝状の通気路を設ける場合、カッター(刃物)等を用いる方法が挙げられる。なお、上記通気路を穿設する工程と、原料となる独立気泡樹脂発泡体を収縮させる工程とは、いずれの工程が先に行われても構わないし、同時に並行して行なわれても構わない。

【0032】ただし、ガス透過性の高い気体を発泡剤として用いる場合、圧縮状態が保持されている場合、通気路を裏面側まで貫通させない場合(特に薄物の場合)等

は、通気路を穿設する工程を先に実施することが好ましい。すなわち、ガス透過性の高い気体を発泡剤として用いる場合、あるいは、圧縮状態が保持されている場合は、収縮に際し気泡内から気体を抜かなければならないため、先に通気路が形成されている方が収縮に要する時間が短縮できる。

【0033】また、通気路を裏面側まで貫通させない場合、先に原料となる独立気泡樹脂発泡体を収縮させて形状回復発泡体としてから通気路を穿設すると、形状回復発泡体の厚さが薄いため、針等が貫通してしまう恐れがある。

【0034】止水シートとしては、特に限定されないが、たとえば、アルミニウム、鉛等の金属箔、金属箔を積層したポリエチレン、ウレタン樹脂等の樹脂複合シート、天然ゴム、イソプレングム、ブチルゴム、ブタジエングム、クロロプレングム、ウレタングム、ニトリルゴム、スチレン-ブタジエレングム、アクリルゴム、エチレン-プロピレングム、エビクロルヒドリンゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム等の非加硫ゴムシート、エチレン-ビニルアルコール共重合体、フッ素系樹脂等の吸水性が小さく、水蒸気透過性が小さい樹脂シートやこれらの複層化したもの等が挙げられ、これらのうち、非加硫ゴムシートが好ましく、ブチルゴム、ブタジエングムが特に好ましい。

【0035】止水シートの厚みは、材質によって異なり、たとえば、以下のような厚みにすることが好ましい。

【0036】① 金属箔の場合、10μm~300μmが好ましい。すなわち、10μmを下回ると、取扱時に亀裂が入る恐れがあり、300μmを越えると、可撓性が不足し取扱性が悪くなる恐れがある。

② 金属箔と樹脂との複合シートの場合、金属箔の厚みは金属箔単独の場合と同じで、樹脂層の厚みは取扱性がよければ、特に限定されないが、30μm~5mm程度が好ましい。

【0037】③ 非加硫ゴムシートの場合、止水性の度合いによるが、通常0.1mm~5mmが好ましい。すなわち、0.1mmを下回ると、止水性が不足し、5mm以上では、取扱性が悪くなる恐れがある。

④ 樹脂シートの場合、止水性の度合いによるが、通常30μm~5mmが好ましい。すなわち、30μmを下回ると、止水性が不足し、5mm以上では、取扱性が悪くなる恐れがある。

【0038】形状回復発泡体と止水シートとを一体化させる方法としては、特に限定されないが、接着剤を用いる方法が好ましい。さらに、止水シートのパネル等の被着体への貼着面には予め接着剤を積層しておくことが好ましい。

【0039】接着剤としては、接着される被着体と止水性シートおよび形状回復発泡体のそれぞれに対し接着強

度を満足する材料が選定され、たとえば、アクリル系、ウレタン系、酢酸ビニル系、シリコン系等の感圧タイプの接着剤が挙げられる。また、接着剤層の厚みは、被着体の表面状態（凹凸差）により決定されるが、たとえば、凹凸差が0.1mmの場合で0.15mm以上、すなわち、凹凸差の1.5倍以上とすることが好ましい。

【0040】形状回復発泡体の形状は、特に限定されないが、シート状、ロッド状、チューブ状をしたものなどが挙げられ、形状回復前の形状と形状回復後の形状とが非相似となるものが好ましい。

【0041】さらに、上記形状回復発泡体は、特に限定されないが、必要に応じて、耐火層、防水層、軟質材層、接着剤層などを積層した発泡積層体としても構わない。耐火層としては、特に限定されないが、たとえば、熱可塑性樹脂または粘着性を有するゴム組成物と、リン化合物、および、中和処理された熱膨張性黒鉛からなる群より選ばれた少なくとも1種の耐火材とを含んでいる耐火性樹脂組成物により形成されたものが好ましい。さらに、これらの耐火材に加えて無機充填材を添加してもよい。

【0042】上記耐火性樹脂組成物を構成する熱可塑性樹脂としては、特に限定されないが、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂等のポリオレフィン系樹脂、ポリ(1-ブテン)系樹脂、ポリペンテン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリ塩化ビニル低樹脂等が挙げられ、中でも、ポリオレフィン系樹脂が好ましく、ポリエチレン系樹脂がより好ましい。

【0043】ポリエチレン系樹脂としては、たとえば、エチレン単独重合体、エチレンを主成分とする共重合体、これらの混合物、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリレート共重合体等が挙げられる。エチレンを主成分とする共重合体としては、たとえば、エチレン部を主成分とするエチレン- $\alpha$ -オレフィン(1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテン、1-ブテン、1-ペンテン等)共重合体等が挙げられる。

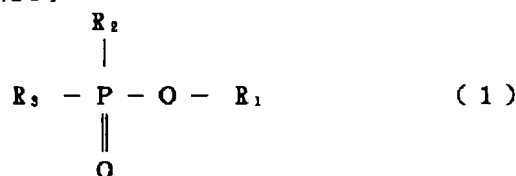
【0044】ゴム組成物としては、たとえば、天然ゴム、イソブレンゴム(IR)、ブタジエンゴム(BR)、1,2-ポリブタジエンゴム(1,2-BR)、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、クロロブレンゴム(CR)、ニトリルゴム(NBR)、ブチルゴム(1,4-IR)、エチレン-プロピレンゴム(EPM、EPDM)、クロロスルホン化ポリエチレン(CSM)、アクリルゴム(ACM、ANM)、エピクロロヒドリンゴム(CO、ECO)、多加硫磺ゴム(T)、シリコンゴム(Q)、フッ素ゴム(FKM、FZ)、ウレタンゴム(U)等が挙げられ、耐火材の添加後に加硫されても構わないが、非加硫ゴムの方が、接着性を持たせることが

可能であるので、耐火層を接着層として使用することも可能になり好ましい。

【0045】リン化合物としては、特に限定されないが、たとえば、赤リン、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、キシレニルジフェニルホスフェート等の各種リン酸エステル、リン酸ナトリウム、リン酸カリウム、リン酸マグネシウム等のリン酸金属塩、ポリリン酸アンモニウム、メラミン変成ポリリン酸アンモニウム等のポリリン酸アンモニウム類、メチルホスホン酸、メチルホスホン酸ジメチル、メチルホスホン酸ジエチル、エチルホスホン酸、プロピルホスホン酸、ブチルホスホン酸、2-メチルプロピルホスホン酸、2,3-ジメチル-ブチルホスホン酸、オクチルホスホン酸、フェニルホスホン酸、ジオクチルフェニルホスホネート、ジメチルホスフィン酸、メチルエチルホスフィン酸、メチルプロピルホスフィン酸、ジエチルホスフィン酸、ジフェニルホスフィン酸、ビス(4-メトキシフェニル)ホスフィン酸等の下記一般式(1)で表される化合物などが挙げられる。

【0046】

【化1】



【0047】式中、 $R_1$ 、 $R_2$ は、水素、炭素数1~16の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、又は炭素数6~16のアリール基をあらわす。 $R_2$ は、水酸基、炭素数1~16の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、炭素数1~16の直鎖状もしくは分岐状のアルコキシ基、炭素数6~16のアリール基、または炭素数6~16のアリールオキシ基をあらわす。

【0048】また、上記リン化合物は、単独で用いても、2種以上を併用しても構わない。中和処理した熱膨張性黒鉛とは、たとえば、天然鱗状グラファイト、キッシュグラファイト等の粉末を濃硫酸、硝酸、セレン酸等の無機酸と濃硝酸、過塩素酸、過塩素酸塩、過マンガン酸塩、重クロム酸塩、過酸化水素等の強酸化剤とで処理してグラファイト層間化合物を形成させたのもで、炭素の層構造を維持したままの結晶化合物を、更に、アンモニア、脂肪族低級アミン、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物等で中和することによって得られる。

【0049】上記脂肪族低級アミンとしては、特に限定されないが、たとえば、モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン等が挙げられる。アルカリ金属化合物およびアルカリ土類金属化合物としては、たとえば、カ

リウム、ナトリウム、カルシウム、バリウム、マグネシウム等の水酸化物、酸化物、炭酸塩、硫酸塩、有機酸塩等が挙げられる。

【0050】中和処理された熱膨張性黒鉛の粒度は、20～200メッシュのものが好ましい。すなわち、粒度が200メッシュより細かいと、黒鉛の膨張度が小さく、臨む耐火断熱効果が得られず、粒度が20メッシュより大きいと、膨潤度が大きいという点では効果があるが、樹脂と混練する際、分散性が悪く物性の低下を招く恐れがある。

【0051】無機充填材としては、特に限定されないが、たとえば、シリカ、珪藻土、アルミナ、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化鉄、酸化錫、酸化アンチモン、フェライト類、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、塩基性酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、炭酸バリウム、ドーナイト、ハイドロタルサイト、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、石膏繊維、ケイ酸カルシウム、タルク、クレー、マイカ、モンモリロナイト、ベントナイト、活性白土、セピオライト、イモゴライト、セリサイト、ガラス繊維、ガラスビーズ、シリカ系パルーン、窒化アルミニウム、窒化ほう素、窒化けい素、カーボンブラック、グラファイト、炭素繊維、炭素パルーン、木炭粉末、各種金属粉、チタン酸カリウム、硫酸マグネシウム「MOS」、チタン酸ジルコン酸鉛、アルミニウムボレート、硫化モリブデン、炭化けい素、ステンレス繊維、ほう酸亜鉛、各種磁性粉、スラグ繊維、フライアッシュ、脱水汚泥等が挙げられ、なかでも、加熱時に脱水し、吸熱効果のある水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム等の含水無機物を用いることが好ましい。

【0052】なお、熱可塑性樹脂または粘着性を有するゴム組成物と、耐火材との配合比は、特に限定されないが、熱可塑性樹脂または粘着性を有するゴム組成物100重量部に対して、リン化合物および中和処理された熱膨張性黒鉛の合計量が20～200重量部、無機充填材が50～500重量部で、リン化合物および中和処理された熱膨張性黒鉛の比が9:1～1:9とすることが好ましい。

【0053】また、耐火層を構成する熱可塑性樹脂組成物中には、必要に応じて発泡剤を添加するようにしても構わない。発泡剤としては、特に限定されないが、たとえば、メラミン、尿素、ジシアンジアミド、リン酸アンモニウム、ペンタエリスリトール等が挙げられる。

【0054】耐火層の形状回復発泡体への積層方法は、積層時に接着剤を介して接合したり、加熱し、形状回復発泡体の樹脂と成形体の樹脂とをその界面で溶融させて接合する方法が挙げられ、積層の時期は、耐火層となる耐火性樹脂組成物によって成形された成形体を形状回復発泡体を製造する前後または同時にいずれでも構わな

い。

【0055】なお、接着に使用する接着剤としては、形状回復発泡体の樹脂と成形体の樹脂の両方の樹脂に適したものを適宜選択することができる。

【0056】耐火層の成形方法は、特に限定されないが、たとえば、シート状の場合、押出成形法、カレンダー成形法やキャスト成形法などが挙げられ、チューブ状の場合、押出成形法、シートを作ってからチュービングする方法などが挙げられ、型物の場合、射出成形法、プレス成形法などが挙げられる。形状回復発泡体に対する耐火層の積層部位は、形状回復発泡体の全面でも構わないし、隙間などへの装着時、耐火性を最も発揮できる部位のみでも構わない。

【0057】たとえば、シート状の形状回復発泡体の場合、形状回復に寄与する面でも寄与しない面でも構わない。なお、形状回復に寄与する面とは、厚み方向のみに形状回復する形状回復発泡体の場合で言うと、形状回復発泡体の側周面を言う。

【0058】防湿層は、防湿性および耐水性をさらに強化する必要がある場合に設けられ、透湿抵抗の大きい材料で形成される。防湿層を形成する透湿抵抗の大きい材料としては、特に限定されないが、たとえば、アルミニウム、ステンレス鋼、鉛、鉄、銅、亜鉛、錫等の金属材料、ポリエチレン、ポリプロピレン等の樹脂材料などが挙げられ、これらのうち、経済性を考慮すると、アルミニウムが好ましい。

【0059】防湿層の積層面は、特に限定されず、形状回復発泡体の形状回復に寄与する面でも形状回復に寄与しない面でも構わない。防湿層の形状回復発泡体への積層方法は、特に限定されないが、接着剤を用いて接着する方法が一般的である。接着する時期は、独立気泡樹脂発泡体から形状回復発泡体を製造する前でも製造した後でも構わない。

【0060】接着に用いる接着剤としては、特に限定されないが、たとえば、クロロブレン系やアクリル系のもの等が好適に用いられる。防湿層の厚さは、防湿層を構成する材料の透湿抵抗、要求される気密性、断熱性等の性能に応じて適宜決定されるが、防湿層を設ける面および防湿層の材質によって以下のように厚さにすることが好ましい。

【0061】〔形状回復しない面に防湿層を設け、防湿層を金属材料で形成した場合〕防湿層の厚さは、0.01～300μm程度が好ましく、1～100μm程度がより好ましい。すなわち、あまり薄くし過ぎると防湿層にピンホールが発生し、十分な防湿性能が得られなくなる恐れがあり、あまり厚くしすぎると、重く、追従性が悪く、コストが高くなる恐れがある。

【0062】〔形状回復する面に防湿層を設け、防湿層を金属材料で形成した場合〕防湿層の厚さは、0.01～100μm程度が好ましく、1～50μm程度がより

好ましい。すなわち、あまり薄くし過ぎると防湿層にピンホールが発生し、十分な防湿性能が得られなくなる恐れがあり、あまり厚くしすぎると、独立気泡樹脂発泡体に防湿層を積層後、独立気泡樹脂発泡体を圧縮することで形状回復発泡体を製造しようとした時、厚さ方向の圧縮時に防湿層が剥がれやすいとともに、たとえば、斜めに變形するなど思う方向に圧縮できなくなる恐れがある。

【0063】〔形状回復しない面に防湿層を設け、防湿層を樹脂材料で形成した場合〕防湿層の厚さは、1～1000 $\mu$ m程度が好ましく、10～300 $\mu$ m程度がより好ましい。すなわち、あまり薄くし過ぎると防湿層にピンホールが発生し、十分な防湿性能が得られなくなる恐れがあり、あまり厚くしすぎると、重いので、取扱い性が悪い。また、コストが高くなる。

【0064】〔形状回復する面に防湿層を設け、防湿層を樹脂材料で形成した場合〕防湿層の厚さは、1～500 $\mu$ m程度が好ましく、10～100 $\mu$ m程度がより好ましい。すなわち、あまり薄くし過ぎると防湿層にピンホールが発生し、十分な防湿性能が得られなくなる恐れがあり、あまり厚くしすぎると、独立気泡樹脂発泡体に防湿層を積層後、独立気泡樹脂発泡体を圧縮することで形状回復発泡体を製造しようとした時、厚さ方向の圧縮時に防湿層が剥がれやすいとともに、たとえば、斜めに變形するなど思う方向に圧縮できなくなる恐れがある。

【0065】また、防湿層が耐腐食性に乏しい材料で形成されている場合、防湿層の表面を耐腐食材によって被覆しておくことが好ましい。耐腐食材としては、ポリエチレンやポリプロピレンなどの合成樹脂が挙げられる。

【0066】接着剤層は、発泡積層体を装着部に固定する場合に用いられ、発泡積層体の用途に応じて適宜選択できるが、たとえば、アクリル系、エチレン-酢酸ビニル系、ウレタン系、ゴム系、スチレン-ブタジエン系、スチレン-イソブレン系等の感圧タイプの接着剤、ホットメルト接着剤が挙げられ、また、保管性がよければ、反応タイプの接着剤を用いるようにしても構わない。

【0067】軟質材層は、発泡積層体の装着面が凹凸面である場合に設けることが好ましく、軟質材層を形成する材料としては、特に限定されないが、たとえば、塩化ビニル系エラストマー、オレフィン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、天然ゴム、ブチルゴム、イソブレンゴム等が挙げられる。

【0068】軟質材層の厚さは、シール性およびガス透過率によりその適性範囲が決められ、シールする部分の表面凹凸に追従するよう、たとえば、表面凹凸の差の1/2から5倍になるように厚さを設計することが好ましく、ガス透過によって形状回復が図られるので、形状回復に必要な時間によって最適な厚さに設定される。なお、軟質材の種類によってもガス透過率が異なるため、

実際の最適な厚さについては発泡積層体を試験的に作製し、検討するのが好ましいが、概ね30 $\mu$ mから3mmの範囲が好ましい。すなわち、30 $\mu$ mを下回ると凹凸表面への追従性が悪くシール性に劣り、3mmを越えると、ガス透過性が悪く回復までに相当の時間がかかる恐れがある。

【0069】軟質材層の積層方法は、特に限定されないが、原料となる独立気泡樹脂発泡体を製造した直後に行う方法と、独立気泡樹脂発泡体を収縮させて形状回復発泡体を得た後に行う方法とが挙げられる。前者の方法は、独立気泡樹脂発泡体と軟質材層となる高分子材料シートとを熱融着により積層する場合に使用され、後者の方法は接着剤を介して接着して積層する場合によく用いられるが、熱融着により積層することが好ましい。

【0070】なお、熱融着は、たとえば、発泡体および高分子材料薄膜となる高分子材料シートとを重ね合わせ高周波加熱等によって両者又は少なくとも一方の界面を加熱した状態で圧力を加えることによって得ることができる。また、熱融着温度としては、発泡体が収縮した状態で融着させる場合、発泡体の表面だけが軟化点以上になるのが好ましく、製造直後の収縮していない状態においては発泡体全体が融点以上でも構わない。

【0071】但し、軟質材層は、形状回復発泡体の形状回復しない面に沿って設けることが好ましい。

【0072】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ詳しく説明する。図1は、本発明にかかるシール材の実施の形態をあらわしている。

【0073】図1(a)に示すように、このシール材1aは、一側面に接着剤31を積層した止水シート3がその両側を、シート状の形状回復発泡体2の一側面の幅方向の両端からはみ出すように接着剤31を介して形状回復発泡体2の一側面に沿って接着一体化されている。このシール材1aは、以上のようになっているので、図1(b)に示すように、パネル4とパネル4との目地5に形状回復発泡体2全体を挿入するとともに、止水シート3をパネル4とパネル4とに跨るように配置し、接着剤31を介して両パネル4、4の表面に止水シート3の両端をそれぞれ接着固定することによって目地5を簡単にかつ確実に外部からシールすることができる。

【0074】そして、時間の経過とともに、形状回復発泡体2が徐々に形状回復し、最終的に図1(c)に示すように、目地5内に密に充填する。したがって、止水シート3が破損したりしても形状回復した形状回復発泡体2によってシール性が確保でき、長期間にわたって目地5部分のシール性を保つことができる。

【0075】しかも、形状回復発泡体2と接着剤31が積層されたシール材3とが予め一体化されているので、止水シート3を貼り付けると言う作業だけで、目地5のシール作業が完了し、作業工程が非常に簡略化できる。



【0076】図2は、本発明にかかるシール材の他の実施の形態をあらわしている。図2(a)に示すように、このシール材1bは、一端部を折り曲げて略L字形にされたシート状の形状回復発泡体2が、非加硫ゴム製の止水シート6にL字の横辺部21全体を止水シート6自体の接着力によって止水シート6に接着固定されている以外は、上述のシール材1aと同様になっている。

【0077】したがって、このシール材1bは、図2(b)に示すように、目地5に形状回復発泡体2のL字の縦辺部22を挿入するとともに、止水シート6をパネル4とパネル4とに跨るように配置し、止水シート6自体の接着力によって両パネル4、4の表面に止水シート3の両端をそれぞれ接着固定することによって目地5を簡単にかつ確実に外部からシールすることができる。

【0078】そして、時間の経過とともに、形状回復発泡体2が徐々に形状回復し、最終的に図2(c)に示すように、形状回復した形状回復発泡体2の縦辺部22が目地5内に密に充満し、シール材1aと同様に形状回復発泡体2によって目地5を内側からシールすることができる。

【0079】しかも、このシール材1bの場合、止水シート6自体が接着力を有する材質で形成されているため、止水シート6に接着剤を積層するという工程が不要になり、より生産性に優れている。

【0080】図3は、本発明にかかるシール材の他の実施の形態をあらわしている。図3(a)に示すように、このシール材1cは、一端部を折り曲げて略L字形にされた2片のシート状の形状回復発泡体2、2が、一端部を残して接着剤23を介して接着一体化されていて、非接着部24、24が外側にそれぞれ折り曲げられて略T字形の積層タイプの形状回復発泡体7が用いられていて、この形状回復発泡体7のT字の横辺部71が止水シート6に接着一体化されている以外は、上記シール材1bと同様になっている。

【0081】したがって、このシール材1cは、図3(b)に示すように、目地5に形状回復発泡体7のT字の縦辺部72を挿入するとともに、止水シート3をパネル4とパネル4とに跨るように配置し、接着剤31を介して両パネル4、4の表面に止水シート6の両端をそれぞれ接着固定することによって目地5を簡単にかつ確実に外部からシールすることができる。

【0082】そして、時間の経過とともに、形状回復発泡体7が徐々に形状回復し、最終的に図3(c)に示すように、形状回復した形状回復発泡体7の縦辺部72が目地5内に密に充満し、シール材1a、1bと同様に形状回復発泡体7によって目地5を内側からシールすることができる。

【0083】本発明にかかるシール材は、上記の実施の形態に限定されない。たとえば、上記のシール材の目地内に挿入される形状回復発泡体部分の表面に接着剤の層

を設けておくようにしても構わない。すなわち、このようにすれば、形状回復発泡体が形状回復してその表面が目地形成面に接すると、接着剤によって形状回復発泡体が目地形成面にしっかりと接着される。

【0084】

【実施例】以下に、本発明の実施例をより詳しく説明する。

【0085】(実施例1) 低密度ポリエチレン(三菱化学社製、LF440HB、 $T_m=112.5^{\circ}\text{C}$ )100重量部、発泡剤としてのアゾジカルボンアミド(大塚化学社製 SO-L)15重量部、発泡助剤としてのステアリン酸亜鉛1重量部、過酸化物としてのジクミルパーオキサイド0.5重量部をロールで練り(140℃×5分)、プレス(140℃×100kg/cm<sup>2</sup>×5分)して150×150×3mmの原料シートを作成した。

【0086】この原料シートを230℃のオーブン内に5分間投入し、発泡させた。この発泡によって得られた独立気泡樹脂発泡体は、発泡倍率が30.5倍、厚さが9.8mm、独立気泡率が85%であった。

【0087】そして、この独立気泡樹脂発泡体をプレス板に挟み、厚さが3mmになるまで圧縮し、この状態で1日間保持したのち、プレス板を外したところ、3mmの厚さの形状回復発泡体を得られた。そして、厚さ40μmのアルミニウム箔と厚さ100μmの低密度ポリエチレン(三菱化学社製、LF440HB、 $T_m=112.5^{\circ}\text{C}$ )シートと30μm厚の接着剤(綜研化学社製、SKダイン1131P)を介して積層した止水シートの被着体側の面に150μmの厚さの接着剤(綜研化学社製、SKダイン1131P)層を設け、この接着剤層を介して上記形状回復発泡体を接着一体化して図1に示すようなシール材を得た。

【0088】(実施例2) ジクミルパーオキサイドを添加しなかった以外は、実施例1と同様に150×150×1.5mmのシートを作成したのち、このシートの両面に500kv×6Mradの電子線を照射し原料シートを得た。そして、この原料シートを230℃のオーブン内に5分間投入し、発泡させて独立気泡樹脂発泡体を得た。この独立気泡樹脂発泡体は、発泡倍率が32.1倍、厚さが5.2mm、独立気泡率が95%であった。

【0089】つぎに、この独立気泡樹脂発泡体をプレス板に挟み、厚さが1.5mmになるまで圧縮し、この状態で1日間保持したのち、プレス板を外したところ、1.5mmの厚さの形状回復発泡体を得られた。この形状回復発泡体を2枚用意し、一端部で10mmの長さを残して30μmの厚さの接着剤(綜研化学社製、SKダイン1131P)層を介して両形状回復発泡体を接着一体化したのち、この2枚の形状回復発泡体の非接着部を外側に折り曲げ略T字形にして止水シートとしての厚さ200μmのブチルゴムシート(ムーニー粘度(100℃)=47、不飽和度=2.0のイソブチレン・イソプレンゴ

ム)にブチルゴムシート自体の接着力によって接着一体化して図3に示すようなシール材を得た。

【0090】(実施例3)実施例2と同様にして150×150×3.0mmのシートを作成したのち、このシートの両面に500kv×6Mradの電子線を照射し原料シートを得た。そして、この原料シートを230℃のオーブン内に5分間投入し、発泡させて独立気泡樹脂発泡体を得た。この独立気泡樹脂発泡体は、発泡倍率が32.1倍、厚さが10.3mm、独立気泡率が95%であった。

【0091】この独立気泡樹脂発泡体をプレス板に挟み、厚さが6.0mmになるまで圧縮し、この状態で1日間保持したのち、プレス板を外したところ、6.0mmの厚さの形状回復発泡体を得られた。この形状回復発泡体を一端から10mmの部分で折り曲げL字形にして止水シートとしての厚さ200μmのブチルゴムシート(ムーニー粘度(100℃)=47、不飽和度=2.0のイソ\*

\*ブチレン・イソブレンゴム)に接着一体化して図2に示すようなシール材を得た。

【0092】2枚の厚み50mmのモルタル製パネルを目地幅8mmで配置したのち、上記実施例1～3で得たシール材を用いそれぞれ目地をシールするとともに、比較例1として、実施例1に用いた止水シートのみを用いて、目地をシールした。そして、パネルを屋外に6ヶ月間放置したのちの止水シートの外観、止水状態を調べ、その結果を形状回復発泡体の形状回復時間と併せて表1に示した。

【0093】なお、止水状態は、水漏れの有無を目視で判断した。また、独立気泡率は、東京サイエンス社製の空気比較式比重計1000型を用いた1～1/2～1気圧法によって測定した。

【0094】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1
止水シート外観	良好	良好	良好	亀裂発生
止水状態	良好	良好	良好	漏れ有り
形状回復時間	35日	45日	20日	—

【0095】表1から本発明のシール材が長期間にわたり止水性に優れていることがよくわかる。

【0096】

【発明の効果】本発明にかかるシール材は、以上のように構成されているので、長期間にわたり止水性に優れ、住宅の外壁や風呂回り等や建築・土木の隙間シールに適している。しかも、作業工数も低減でき、作業時間の短縮を図ることができる。請求項2のシール材のように、特に止水シートとして、非加硫ゴムで形成されたものを用いれば、止水シート自体に接着性を備えているため、止水シートに接着剤を積層しなくてもよく、生産性が向上する。

【0097】請求項3のシール材のように、シートの貼着面に予め接着剤を積層しておけば、シートの接着時に接着剤を塗布するという手間が省け作業性がよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるシール材の実施の形態をあらわ

し、その使用方法を説明する説明図である。

【図2】本発明にかかるシール材の他の実施の形態をあらわし、その使用方法を説明する説明図である。

【図3】本発明にかかるシール材の他の実施の形態をあらわし、その使用方法を説明する説明図である。

【図4】従来のシール材の使用状態を説明する斜視図である。

【図5】従来のシール材の使用状態を説明する断面図である。

【符号の説明】

1a シール材

1b シール材

1c シール材

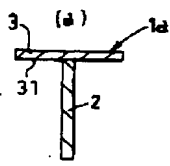
2 形状回復発泡体

3 止水シート

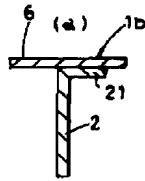
6 止水シート

7 形状回復発泡体

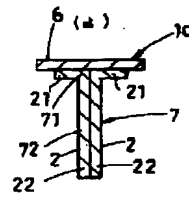
【図1】



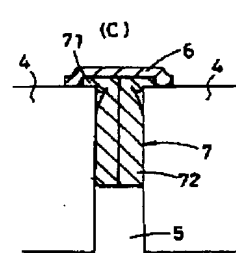
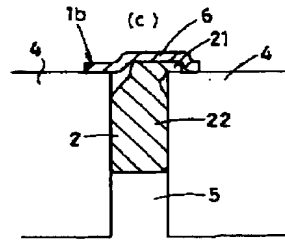
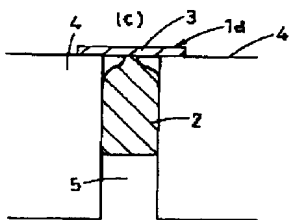
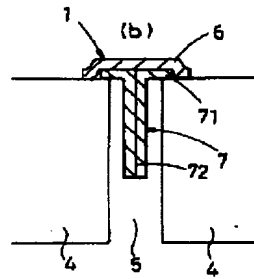
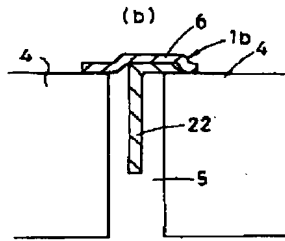
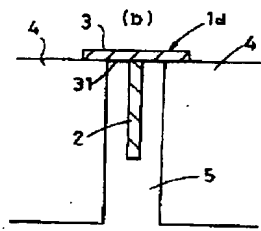
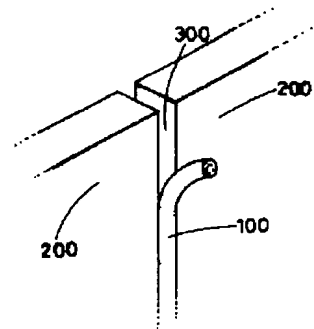
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

